Historische Studie über das künstliche Auge.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer hohen medicinischen Facultät

der

königl. Ludwig-Maximilians-Universität München

unter dem Präsidium

des Herrn Profeſſor Dr. Auguſt von Rothmund jun.

vorgelegt von

Reinhold Franck,
appr. Arzt aus Tübingen.

MÜNCHEN.
Buchdruckerei von J. B. Grassl, Göthestrasse 12.
1883.

Historische Studie über das künstliche Auge.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer hohen medicinischen Facultät

der

königl. Ludwig-Maximilians-Universität München

unter dem Präsidium

des Herrn Professor **Dr. August von Rothmund jun.**

vorgelegt von

Reinhold Franck,

appr. Arzt aus Tübingen.

MÜNCHEN.

Buchdruckerei von J. B. Grassl, Göthestrasse 12.

1883.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554602_0136

Seinen theuren Eltern

gewidmet

vom Verfasser.

Bei der grossen practischen Bedeutung, die das künstliche Auge heutzutage erlangt hat, schien es mir nicht uninteressant zu sein, die Geschichte desselben bis zu den ersten Anfängen hinab zu verfolgen, zumal da in den gegenwärtigen Lehrbüchern die geschichtliche Darstellung eines solchen Gegenstandes so wenig Berücksichtigung gefunden hat.

Das Wort Kunstauge fasst sowohl das künstliche Auge, welches zum Ersatz eines zu Grunde gegangenen dient und von welchem eben in vorliegender Arbeit näher die Rede sein soll, und die Augenmodelle zusammen in sich, es sind aber beide Begriffe scharf zu trennen.

Im engern Sinn versteht man also unter Kunstauge oder künstlichem Auge die plastische Darstellung eines dem normalen genau nachgebildeten Auges, welches dazu dient, die durch den Verlust eines Auges entstandene Entstellung des Gesichts aufzuheben und dem Gesicht seinen früheren Ausdruck wiederzugeben, nicht aber die Funktion des bulbus, das Sehvermögen wieder herzustellen. Der Zweck des künstlichen Auges ist also zunächst ein kosmetischer.

Der Ersatzaugen, um diesen Ausdruck zu gebrauchen, geschieht erst im 16. Jahrhundert bei Paré Erwähnung, der in seinem 1582 erschienenen chirurgischen Werke mehrere Augen hat abbilden lassen. Dass dieselben schon bei den Griechen und Römern oder gar bei den Aegyptern gebräuchlich gewesen wären, darüber finden wir nach Maucharts Angabe und anderer gelehrten Männer in alten Schriftstellern durchaus keine Angaben und wenn Woolhouse behauptet, dass künstliche Augen zu dem angegebenen Zweck schon zu den Zeiten des Ptolemäus Philadelphus Verwendung gefunden hätten und dass deren schon in einer alten Geschichte Aethiopiens

gedacht worden sei, so muss man, da er diese seine Behauptungen durch keinerlei Citate oder andere Beweismittel unterstützt, an deren Richtigkeit wohl mit Recht zweifeln oder wenigstens einen Irrthum annehmen.

Dass man für die beiden Arten künstlicher Augen nur griechische Bezeichnung hatte und dass man das Verfahren bei Anwendung dieses Auges προθέσις nannte, dies ist lediglich kein Beweis dafür, indem man ja allgemein im Mittelalter fast alle Worte oder Bezeichnungen in Wissenschaft und Technik aus dem Griechischen und Lateinischen zu entlehnen pflegte, um so weniger jedoch, als wir diese Bezeichnungen nicht bei Paré, sondern erst weit später finden.

Die Ersatzaugen zerfallen in zwei Arten, nämlich in solche, welche nicht allein den bulbus, sondern auch die Lider ersetzen sollen, und in solche, welche nur den bulbus allein zu ersetzen hatten. Erstere wurden vor die Augenhöhle gelegt und „Ecblephari“ genannt, letztere, weil sie hinter die Lider zu liegen kamen, waren unter dem Namen „Hypoblephari“ bekannt.

Die Ecblephari bestanden zu Paré's Zeit und später aus einer den halben Kopf umgebenden, mit Leder überzogenen Stahlfeder mit einer hintern kleinern und vorn die Augenhöhle bedeckenden grössern Platte, auf welcher, wenn sie mit feinem Leder überzogen war oder aus Gold oder Silber bestand, der vordere Theil des Augapfels nebst Thränencarunkel und Lidern mit Cilien gemalt war.

Diese gemalte Platte wurde durch die Feder, welche auf dem Hinterhaupt ihren Stützpunkt hatte, an die Lider oder den vordere Theil der Augenhöhle angedrückt und so festgehalten. Ein solches Auge ist aber ein schlechtes Schönheitsmittel; denn es ist und bleibt immer starr und bewegungslos und dadurch widerlich, indem es den bestehenden Verlust nur noch auffallender macht; desshalb wurden auch diese Augen nur wenig gebraucht.

Anders ist es aber mit den Ersatzaugen, welche hinter die Lider zu liegen kommen, mit den sogenannten Hypoblephari; diese stellen nur den vorderen Theil des bulbus dar und können dadurch und eben wegen ihrer hinter den Lidern halb

verborgenen Lage genau an der Stelle des verloren gegangenen bulbus täuschender sein und somit ein sehr gutes Schönheitsmittel abgeben, zumal, wenn sie den später zu besprechenden Anforderungen eines guten künstlichen Auges vollständig entsprechen. Ueberdies ist dies schon desshalb der Fall, weil sie nicht starr und bewegungslos sind, sondern die Bewegungen des gesundeu Auges überallhin gleichmässig mitmachen.

Diese Augen bestanden früher aus gemalten Plättchen oder Schalen von Gold, Silber oder Kupfer, wurden von Goldschmieden verfertigt und waren theils ohne, theils mit Email vornen und hinten überzogen; weil sie aber zu wenig täuschend und zu schwer waren, wie dies auch bei den später aus Porzellan verfertigten der Fall war, so traten an ihre Stelle Schalen aus Glas, das nach der Farbe der Theile des Auges verschieden gefärbt war. Die Fabrikation solcher Glasaugen beschrieb wohl zuerst Blancourt, jedoch werden sie als ganz gebräuchlich schon 1623 von Hieronymus Fabricius bezeichnet und bereits 1749 wurden sie schön und täuschend gemacht, wie aus der im genannten Jahr erschienenen Disputation Mauchart's hervorgeht und auch Heister widmet dem Gegenstand bereits ein eigenes Capitel in seiner im Jahre 1752 in Nürnberg erschienenen Chirurgie und gibt ihnen ebenfalls vor den anderen gebräuchlichen den Vorzug. Offenbar war also in der ersten Hälfte des 17. und 18. Jahrhunderts die Chirurgie dieses Gegenstandes schon so verallgemeinert, dass Perey's Angabe, wonach im Jahr 1740 ein Glaser in Nevers zuerst Glasaugen verfertigt haben soll, für falsch erklärt werden muss. Glasaugen sind aber, wenn sie leicht sein sollen, auch leicht zerbrechlich und dadurch für den Besitzer oder vielmehr Träger sogar gefährlich. Da die Färbung des Glases durch Metallkalke hergestellt wird, so kam man bald darauf, nicht mehr gemeines Glas, sondern Email zur Verfertigung von künstlichen Augen zu benützen. Diese Umwandlung begann in Frankreich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, aber so allmählich, dass man eigentlich nicht sagen kann, welchem der verschiedenen Augenkünstler Frankreichs wir sie zu verdanken haben, jedoch muss Ch. Francois Hazard (1758—1822) als

besonders hervorragend und epochemachend bezeichnet werden. Noch 1770 scheint es, wurden sie aus gewöhnlichem Glas verfertigt, wenigstens schreibt Gendron in seinem in diesem Jahr in Paris erschienenen traité des maladies des yeux: „Les yeux artificiels sont faits de verres peints“. Wenn man aber andererseits wiederum liest, was schon Seint-Yves in seinem 1736 erschienenen nouveau traité des maladies des yeux für Anforderungen an ein eingesetztes Auge stellt, so sieht man, dass die Kunst, Ersatzaugen zu fertigen, schon zu jener Zeit sehr weit gediehen gewesen sein muss und man kommt zu der Vermuthung, dass schon damals wenigstens theilweise Ersatzaugen aus Email verfertigt worden sein müssen. Statt der Plättchen und Schalen bediente man sich früher auch kugelförmiger Augen aus Glas. So sagt z. B. Hieronymus Fabricius Abaquapendente: „quod si oculus totus erutus est, rotundus imponendus si vero portio remansit, cortex vitreus concavus aptandus“. Aber diese runden Augen erscheinen starr und verändern leicht ihre Lage in der Augenhöhle, wodurch der Anblick ein sehr widerwärtiger wird.

Die durch das künstliche Auge bewirkte Täuschung wurde noch vollständiger, als man gegen Ende des vorigen und zu Anfang des jetzigen Jahrhunderts die Iris genauer nachbilden lernte, diese und die cornea mit einander so verband, dass erstere von der letzteren entfernt und eine Vorderkammer vorhanden zu sein schien, ferner als man die Augen dem Stumpf besser anpasste, so dass sie dadurch beweglicher wurden. Alles dies verdanken wir wohl den Kenntnissen und der Geschicklichkeit des vorhin genannten Ch. Fr. Hazard-Mirault, des Onkels, in Paris und wenn daher Monsieur Boissonneau in Paris alle diese Verbesserungen als durch ihn selbst veranlasst darstellt, indem er immer von der méthode ancienne spricht und sagt: „La prothèse oculaire actuelle diffère de ce q'uelle etait il y a peu d'années“, so ist darauf zu bemerken, dass schon vor Boissonneau künstliche Augen von Hazard-Mirault's Neffen und Desjardins, dem Vater, vorhanden waren, die in jeder Beziehung eben so schön und sogar oft besser gewesen sein sollen, als die des Monsieur Boissonneau. Im dictionnaire

médiciale heisst es ferner 1820: L'art de fabriquer des yeux artificiels est arrivé à un tel point de perfection, qu'il parait impossible d'aller aujourdhui au-delà und von zwei Augen von Desjardins wird gesagt: dont l'épaisseur prise du centre de la cornée transparente est d'une demie ligne et d'un sixiéme de ligne pour le conjontive.

Eine wesentliche Bedingung zur Applikation eines künstlichen Auges, wie es oben schon erwähnt wurde, ist neben der Erhaltung eines Augapfelstumpfes das Vorhandensein der Lider, denn einerseits wird durch diese das künstliche Auge in der Orbitalhöhle festgehalten, andererseits aber gibt es wiederum für diese einen Stützpunkt ab und trägt auf diese Weise zur Erhaltung der Regelmässigkeit und des Ausdrucks des Gesichtes bei und ist insofern ebenfalls ein Schönheitsmittel zu nennen. Aber allerdings streng genommen sind es vorzugsweise die Lider und ihre Bewegungen, die dem Gesichte den Ausdruck verleihen, der Augapfel oder vielmehr die beiden einander gleichenden Augäpfel, sind eben dadurch, dass sie den Lidern den Stützpunkt geben, freilich wesentliche, nothwendige Bedingungen dazu, allein die Fassung ist wichtiger als das Eingefasste, denn ein winziger, tief zurückgelagerter normaler Augapfel lässt das Antlitz, dem er angehört, unbedeutend, ausdruckslos erscheinen, während andererseits ein übergrosses Auge, zumal das sogenannte Glotzauge, ebenfalls stets widerwärtig und abschreckend, stier und stupide erscheint.

Ging viel vom Auge verloren, so haben die Lider keinen Stützpunkt mehr, das Oberlid hängt schlaff herunter, beide schwinden und verkürzen sich. Fand der Verlust in einem frühern Lebensalter statt, wo der ganze Körper und somit auch die Augenhöhle hoch im Wachsthum, in der Entwicklung begriffen ist, so bleibt eben die betreffende Augenhöhle im Wachsthum zurück, ja sogar kann dies bei einem Theil der andern Gesichtsknochen ebenfalls der Fall sein. Auch beim Erwachsenen kommt es vor, dass sich nach Verlust eines Augapfels die betreffende Augenhöhle verkleinert und der Knochenapparat sich ändert und so die Entstellung noch grösser wird, als sie an und für sich schon ist oder war. All dem vermag

ein Ersatzauge vorzubeugen. Desshalb ist es geradezu fehlerhaft, insbesondere im früheren Alter mit der Einsetzung eines künstlichen Auges längere Zeit, Monate oder gar Jahre lang zu warten.

Aber nicht allein Schönheitsmittel, sondern auch Heilmittel sind die künstlichen Augen, indem sie die Lider wieder beweglich machen, so dass diese über dem eingelegten Auge sich wieder öffnen und schliessen, sodann vorzugsweise dadurch, dass die Funktion der Thränenwege durch sie wieder hergestellt wird. Denn wenn mit der Verkleinerung des bulbus zwischen diesem und dem untern Lid ein freier Raum entsteht, so werden die Thränen nicht mehr zu den Thränenpunkten eingeleitet und von diesen aufgenommen, sondern sie sammeln sich in dem freien Raum an und wenn sie entweder schon an und für sich scharf sind oder durch den Zutritt von Luft und Staub scharf werden, so reizen sie den untern Lidrand und machen ihn wund und geschwürig; ein künstliches Auge dagegen leitet die Thränenflüssigkeit zu den Thränenpunkten, gibt ihnen die richtige Lage und befördert so die Aufnahme und Abführung der Thränen.

Ferner, indem sie bei Entropium den Reiz und dadurch die Entzündung und vermehrte Absonderung heben, welche die Lid-Ränder und -Haare auf den bulbusrest oft noch ausüben und unterhalten. Endlich wird auch durch ein Ersatzauge die bei dem Verlust des einen Auges zuweilen durch Mitleidenschaft bestehende krankhafte Reizbarkeit des andern Auges gehoben, wohl nur dadurch, dass der Stumpf durch das Ersatzauge gegen äussere Reize geschützt ist.

Was nun die Eigenschaften eines guten künstlichen Auges betrifft, so muss die Hornhaut desselben ganz farblos, völlig rein und durchsichtig sein; in der Iris nicht zu dunkler Augen erkennt man radial Streifen, die in der Nähe der Pupille in Bogen übergehen, von denen aus bis zur Pupille die Iris eine andere, lebhaftere Färbung zeigt als der übrige Theil derselben. Alles diess muss dem gesunden Auge so genau und so täuschend als möglich nachgemacht werden. Die Iris darf nicht durchscheinend sein, wie dies häufig bei den Pariser Augen vor-

zukommen pflegte; die sclera darf nicht zu weiss sein und muss wie von Thränen befeuchtet erscheinen. Die Farbe derselben ist um so wohlthuender für den Beschauer, je gesunder und reiner sie ist.

Die Grösse des künstlichen Auges muss verschieden sein erstens nach der Grösse des von dem Augapfel verloren gegangenen, zweitens nach dem natürlichen Umfang der orbita d. h. nach Alter und Geschlecht, drittens nach dem Grad der etwa entstandenen Verengung der Augenhöhle. Als allgemeine Regel kann aufgestellt werden, dass unter allen Umständen sich beim schliessen des Auges die Lider ohne jede Schwierigkeit müssen berühren können.

Das in der Augenhöhle eingelegte Auge muss den Lidern zur Stütze dienen, auf der sie sich erheben und oben erhalten können, es muss also den Raum, der durch den verkleinerten oder verloren gegangenen bulbus entstanden ist wenigstens nach vorn ausfüllen. Je kleiner der Stumpf, je entfernter derselbe von den Lidern, desto höher und gewölbter muss das künstliche Auge sein, je grösser der Stumpf, desto flacher das Auge. Nach innen muss das künstliche Auge hohl sein, theils um den noch vorhandenen Bulbusstumpfen zu umfassen und auf ihm zu ruhen, theils damit es nicht zu schwer wird. Die Lidspalte ist mehr breit und hoch, daher muss fast immer diese Form auch das künstliche Auge haben, doch kommen hiebei mancherlei Abweichungen von dieser Regel vor. Da die äussere Wand der Augenhöhle von hinten nach vorn zu von der innern, welche gerade nach vorn geht, stark nach aussen abweicht, so liegt das gesunde Auge nach vorn zu der innern Wand näher als der äussern; fast dasselbe Verhältniss besteht zwischen oberer und unterer Wand. Ist daher das ihn umgebende Zell- und Fettgewebe nur einigermassen geschwunden, so befindet sich nach jenen Richtungen zu ein grösserer leerer Raum, wäre nun die Iris in der Mitte des künstlichen Auges angebracht, so würde sie sich zu stark nach aussen und oben stellen ja sich daselbst theilweise hinter den Lidern verbergen; die sclera muss aus diesem Grunde nach oben und besonders nach aussen zu in der Regel breiter dargestellt sein als nach innen und unten,

darnach theilt man auch die künstlichen Augen in rechte und linke. Doch ist dieses Breitenverhältniss der sclera nicht immer das passende, manchmal müssen beide Seiten sich gleich sein, zuweilen muss sogar der obere Theil schmäler dargestellt sein als der untere. Je kleiner der Stumpf und je gewölbter das Auge desto breiter muss verhältnissmässig die sclera nach aussen zu sein. Die cornea muss stets, wie die natürliche stärker vorgewölbt sein als die sclera, die Iris muss von ihr näch hinten zu entfernt erscheinen und so eine Vorderkammer vortäuschen, der Augenrand muss überall rund und glatt, daher ungeschmolzen, nicht nur abgeschliffen sein. Ist der Boden, auf welchem der Rand ruhen soll, ungleich, zeigen sich daselbst Erhabenheiten, so muss der Rand an diesen Stellen ausgeschweift, mehr oder weniger vertieft sein. Die Flächen des ganzen Auges müssen ebenfalls glatt und auf ihnen nicht die geringste Spur von Rauhigkeit zu fühlen sein.

Damit das Auge mechanischen Einwirkungen besser widerstehe, darf die Masse aus welcher es verfertigt ist, sich nicht zu sehr dem gemeinen Glas nähern, sondern muss gutes Email sein, sodann darf das Auge nicht zu dünn sein.

Um das Auge gegen chemische Einwirkungen resistenter zu machen, muss das zur Verfertigung verwendete Email so beschaffen sein, dass es durch die von den verschiedenen Organen im Auge abgesonderten Feuchtigkeiten nicht so leicht angegriffen wird. Sind diese Absonderungen normaler Natur, so kann ein Auge wenigtens 1—2 Jahre getragen werden, ohne dass es nothwendig wäre dasselbe zu poliren oder mit einem andern zu vertauschen, wie dies in der Regel auch bei allen guten Pariser Augen der Fall ist.

Ferner muss das künstliche Auge einen mässigen Temperaturwechsel gut vertragen, es darf nicht sogleich Sprünge und Risse bekommen, was durch zweckmässige Abkühlung bei der Verfertigung erreicht wird.

Ein bewegungsloses Auge erscheint starr und todt, daher hat man bei der Wahl eines künstlichen Auges ganz besonders auf eine gute Bewegungsfähigkeit zu achten. Die Bewegung selbst hängt vom Bulbusstumpf ab, ohne indess, wie Chetius

glaubte, an eine bestimmte Grösse desselben gebunden zu sein es kommt nur darauf an, der Krümmungsoberfläche des Stumpfes die Innenfläche des Auges aufs vollkommenste anzupassen.

Je vollständiger die Muskeln erhalten und je mehr sie in ihrer Lage geblieben sind, desto freier wird sich der Stumpf und die darauf ruhende künstliche Augenscheibe bewegen. Desshalb hat man eben bei der Enucleation, nach welcher ja am häufigsten ein künstliches Auge eingesetzt wird, auf die Erhaltung des Muskelapparats zu achten, weil nur dann der Stumpf, der in diesem Falle aus den zusammengewachsenen Muskeln besteht und mit ihm das künstliche Auge seine Bewegungsfähigkeit beibehält.

Die Bewegung wird indess nur in direct von dem Muskelapparate, sondern direkt von den Lidern ausgeführt, welch letztere durch die den Stumpf mitbildenden musc recti mittelst der tunica vaginalis und fascia tarso-orbitalis diese Bewegung hervorbringen. Dabei verschieben sich die tarsi etwas über den Augenschalen.

Die Bewegung des Stumpfes wird sich dem künstlichen Auge selbstverständlich um so vollkommener mittheilen und dieses jenem um so besser folgen, je genauer es demselben aufliegt und je mehr Berührungspunkte es mit demselben gemein hat; damit hängt auch die Anforderung an jedes künstliche Auge zusammen, dass es nach jeder Bewegung in seine ursprüngliche horizontale Stellung zurückkehren muss und nicht etwa mit seiner innern oder äussern Seite unter einem der Lider haften bleiben darf. Damit das künstliche Auge diesen Anforderungen nachkommen kann, darf die Mitte desselben an der innern Fläche nicht vorspringen. Ein dünnes, daher leichtes Auge wird auch leichter beweglich sein, als ein dickes, schweres. Es soll daher das künstliche Auge so dünn als möglich sein, ohne aber dadurch seiner Festigkeit Eintrag zu thun.

Ferner muss das künstliche Auge dem gesunden Auge völlig gleichen in der Grösse und Farbe der Iris; ausser der gewöhnlichen Farbe derselben muss noch besonders diejenige ihres kleinen Kreises berücksichtigt werden. Anomalieen der Iris des gesunden Auges brauchen natürlich nicht nachgemacht

zu werden. Ebensowenig darf das künstliche Auge schöner sein als das vorhandene natürliche, weil es sonst, da es einen Unterschied erkennen läst, unschön wirkt.

Die Pupille des künstlichen Auges muss eine derartige Weite haben, als diess am gesunden Auge bei mittlerer Beleuchtung der Fall ist.

Die Färbung der sclera sowohl in Bezug auf die verschiedenen Nüancen als in Bezug auf Anordnung und Anzahl der Blutgefässe muss der des natürlichen Auges vollständig gleich sein.

Kurz zusammengefasst sind die Haupteigenschaften eines guten künstlichen Auges:

möglichst genaue und vollkommene Aehnlichkeit mit dem natürlichen;

bequeme Tragbarkeit, Dauerhaftigkeit und Beweglichkeit.

Hat es diese Eigenschaften, so ist die Regelmässigkeit des Antlitzes, die mimische Wirkung des Gesichts wiederhergestellt. Alles Uebrige, wodurch das Auge den Ausdruck erhält, verrichten die Nachbarorgane, vorzugsweise die Lider. Auch das festeste und beste künstliche Auge leidet mit der Zeit nicht allein durch Luft und Staub, sondern vorzüglich durch die von der Bindehaut und Thränendrüse abgesonderten Feuchtigkeiten, es wird glanzlos, trübe und zuletzt rauh. Um dieser Abnützung vorzubeugen oder dieselbe möglichst lange fernzuhalten, muss man desshalb das Auge jedesmal nach dem Herausnehmen mit einem weichen, in Wasser getauchten Schwämmchen auf beiden Seiten abwaschen oder er in Wasser abspülen und wenn es trocken ist in feines Papier gewickelt aufbewahren. Verwendet man Leinwand beim Reinigen, so muss dieselbe aufs sorgfältigste vor der Berührung mit Staub oder Sand geschützt werden.

Die Einsetzung des aus Email gefertigten Auges geschieht ohne dass zuvor eine besondere chirurgische Operation dazu nöthig wäre, es fügt sich gewissermassen ganz von selbst ein und verursacht nicht die geringte Unbequemlichkeit, da die grosse Reizempfindung durch die Zerstörung des Sehorgans oder die Entfernung desselben aufgehoben ist und das künstliche Auge nun eine in der manigfaltigsten Art geschnittene, für jede

Form des Augapfelstumpfes verschieden gestaltete, sogar noch für nur wenig verkleinerte bulbi anwendbare Scheibe ist. Nur die durch Staphylom oder Cirsophthalmus bedingte Hypertrophie des Augapfels macht eine Operation nothwendig und zwar bekommt man nach Boissonneau behufs der Prothese die besten Stümpfe, wenn man sich des Küchler'schen Verfahrens bedient, nämlich einer je nach Bedürfniss in grösserer oder geringerer Ausdehnung ausgeführten Querspaltung des mit Staphylom oder Cirsophtalmus behafteten Augapfels.

Das Poliren des künstlichen Auges geschieht, indem man dasselbe auf ein Stück Leinwand, von kugelförmiger Gestalt und mit Modellirwachs überzogen legt, sodann die Hand mit einer Auflösung von englisch Roth befeuchtet und es wie einen Metallknopf putzt.

Obwohl ein künstliches Auge den krankhaften Zustand des Stumpfes und der Lider, soweit derselbe zur Ansammlung von Secret in der Augenhöhle herrührt, durch Ableitung desselben gegen die Thränenpunkte mildert und hebt, so wirkt es doch andererseits als fremder Körper und übt als solcher auf die in der orbita befindlichen Theile stets einen Reiz aus, der natürlich um so stärker und nachtheiliger sein wird, je stärker der Druck von Seiten des künstlichen Auges an irgend einer Stelle ist oder wenn die Politur verloren gegangen ist. Durch diesen Reiz wird die Schleimabsonderung der Bindehaut vermehrt und dadurch oft die Lider wund, die Bindehaut schwillt an, fängt an zu wuchern und treibt das Ersatzauge hervor, so dass es nicht mehr festsitzt und endlich herausfällt. Auch Symblepharon hat man schon auf diese Weise entstehen sehen.

Um daher den Reiz zu mindern, den auch ein passendes Auge verursacht, ist es besser dieses wenigstens jeden Abend, womöglich aber auch einigemal im Tag herauszunehmen und nachdem man dasselbe gut gereinigt, die Augenhöhle selbst mit frischem Wasser auszuwaschen.

Von besonderem Interesse und von besonderer Schönheit waren die Augen des Monsieur Boissonneau und es ist daher wohl angezeigt in folgendem etwas näher darauf einzugehen. Monsieur Boissonneau begann seine ersten Versuche in den

Glasfabriken von Rougement und Montmirail, später in Severs. Im Jahre 1840 schrieb er ein mémoire sur la prothèse oculaire (Paris) und machte von da an Reisen durch ganz Europa und besorgte in den grösseren Städten Agenten für den Absatz seiner Kunstaugen, welche aus einem Material verfertigt sind, das eine Verbindung des Wismuthoxyd mit der Kieselsäure ist und weder von der atmosphärischen Luft noch von dem Secret der orbita angegriffen werden soll. Ein solches Auge hat im Allgemeinen die Gestalt einer Nussschale, deren Convexität nach vorn gewendet ist, zeigt 2 Ränder, einen obern und untern, 2 Enden ein inneres und äusseres, 2 Flächen, eine vordere convexe und eine hintere concave. Es wird von den Lidern begrenzt und zwar erscheint die Vorderfläche frei zwischen den Lidern, während die Hinterfläche auf dem bulbusrest ruht, das schmälere innere Stück befindet sich im innern, das breitere äussere im äusseren Augenwinkel. Da nun aber fast bei jedem Menschen die orbita verschieden, der Stumpf bald kleiner, bald grösser, bald mehr hervorragend, bald platter ist, die Lider bald mehr geöffnet, bald mehr geschlossen sind, so hat sich M. Boissonneau genöthigt gesehen eine Anzahl Metallschalen fertigen zu lassen, welche alle Formen und Grössen des künstlichen Augen haben, denen allen aber ein Normaltypus zu Grunde liegt, der in sich die grösste Regelmässigkeit und vollständigste Entwicklung vereint. Von diesem Princip mehr und mehr abweichend bildete er methodisch alle Formen nach, die sich im Laufe von 25 Jahren zeigten und erhielt auf diese Weise eine äusserst reichhaltige Sammlung pathologischer Präparate; er ordnete diese Modelle nach Klassen, welche die verschiedenen Veränderungen hinsichtlich der Form des bulbus darstellen und hatte sich auf diese Weise eine wirklich staunenswerthe Fertigkeit im Erkennen des passenden Auges für den betreffenden Fall angeeignet. Er ist desshalb als der Erste zu bezeichnen, der diesen Kunstzweig auf wissenschaftlicher Praxis methodisch bearbeitete und zugänglich machte.

Die wahre Farbe der Iris variirt nach Boissonneau nicht vom Braunen zum Schwarzen, sondern obwohl nur braunschwarzes Pigment in der Iris anatomisch nachgewiesen werden

kann, zwischen blau und roth oder ist aus beiden Farben gemischt, daher wird man auch stets diese beiden Farben bei der Verfertigung künstlicher Augen betreffs der Iris zu verwenden haben, wenn der richtige Farbenton getroffen werden soll, wie denn überhaupt diese beiden Farbentöne den Haupttypus für die Augen der Bewohner nördlicher und südlicher Regionen repräsentiren. In der Augensammlung des M. Boissonneau, welche aus zwei Abtheilungen zu je 25 Räumen für rechts und links besteht, finden sich nur zwei gleiche azurblaue, zwei gleich dunkelbraune, zwei gleich grau-grünlich-blaue, zwei gleich hellbraune und zwei gleich dunkelbraune Regenbogenfarben; dazwischen drin sind die verschiedenen Nüancen.

Sämmtliche Augen sind von schönem, lebhaften Glanz, die Pupille liegt gehörig tief, die Iris trägt ihren Namen mit Recht, denn sie spielt auf das Wunderbarste in allen Farben. Die Perspektive hinsichtlich der Vorderkammer ist täuschend nachgeahmt, die sclera verschieden gefärbt, bald bläulich-weiss, bald gelblich-weiss und immer mit Bindehautgefässen versehen. Der Kreisabschnitt ist nach dem äussern Winkel grösser als nach dem innern, nach oben breiter als nach unten. Die Ränder sind stumpf und können auf die Länge der Zeit nicht mehr drücken. Die Secretion des Auges ist ohne schädlichen Einfluss auf den Glanz.

Soviel über Boissonneau und seine Augen.

Lange Zeit konnte man künstliche Augen nur aus Paris beziehen und sind als besonders berühmte dortige Augenlieferanten und Fabrikanten anzuführen: Hazard-Mirault, der Onkel, Desjardins, der Vater, Hazard-Mirault der Neffe, Noël, M. le docteur Desjardins de Morainville, M. Boissonneau, M. Chappée, M. Fessard. 1817 lieferte auch ein Engländer Stark eine Art Porzellanaugen mit weissem Email überzogen, in der Mitte mit einer Iris ohne Pupille. Auch in Venedig wurden um diese Zeit Augen verfertigt, jedoch weniger täuschend und mit weniger Accuratesse ausgeführt, aber auch bedeutend billiger; nur ein Künstler soll gute Augen gemacht haben, jedoch ist derselbe gestorben, ohne das Geheimniss verrathen

zu haben. Ein Theil der Pariser Fabrikanten bezog sein zu Kunstaugen verwendetes Email ebenfalls aus Venedig.

In Deutschland wurden dieselben zum ersten Mal im Jahr 1836 von einem Prager Glaskünstler, Namens Jérak, der Vater, nach französischem Muster für einen Reisenden, dessen Auge zerbrochen war, verfertigt; derselbe Künstler hat später aus ähnlicher Veranlassung noch mehrere solcher Augen verfertigt. Sein Sohn Franz fasste 1846 Interesse für den Gegenstand und brachte es binnen wenig Jahren darin zu grosser Fertigkeit und Vollkommenheit. Ein Glaskünstler in Laucha bei Saalfeld, Namens Ludwig Müller, dessen Hauptgeschäft die Verfertigung von Thieraugen und von menschlichen für Wachsfiguren war, der aber daneben auch menschliche Ersatzaugen gut zu fertigen verstand, brachte es ebenfalls zu grosser Vollkommenheit, so dass seine Augen denen der Pariser Fabrikanten gleich kamen, ja sogar in mancher Beziehung vorzuziehen waren. Als erster, der in Deutschland eine grössere, mehrere hundert Augen umfassende Sammlung besass, ist der damalige Vorstand der Leipziger Augenheilanstalt, Professor Dr. Ritterich zu erwähnen. In Wien verfertigte um die Mitte des 19. Jahrhunderts ein Herr Anton Schwefel und in Paris ein Herr Otto Hempel Kunstaugen. Heutzutage werden künstliche Augen aus Email vorzugsweise in Berlin von einer Firma Rosenkranz und in Ilmenau und Eichhorn in Thüringen von Als, Eberhardt & Jäger in grossem Massstab verfertigt. Etwa seit einem halben Jahr werden in Berlin auch Kunstaugen aus Papiermaché von einer Firma Hampecher verfertigt, welche aber nicht so schön sind als die Emailaugen, aber den grossen Vorzug der Billigkeit und desshalb Verwendbarkeit in der Armenpraxis haben.

In neuester Zeit verfiel Nieden auf die Anwendung des von den Zahnärzten zur Verfertigung künstlicher Gaumen angewandte „Vulcanit", um bei Kindern namentlich die Prothesis auszuführen und die orbita vor Verkleinerung zu schützen ohne sich der leicht zerbrechlichen Emailaugen oder anderer üblicher Substanzen, wie Blei, Aluminium, Kadmium, Horn, Kautschuck etc. bedienen zu müssen. Vulcanit besteht aus

48 Thl. Kautschuck, 24 Thl. Schwefel, 48 Thl. Zinkoxyd und ist eine Masse, die in heisses Wasser gelegt, leicht knetbar wird und mittelst deren man sich leicht eine der Grösse und Form nach conforme Schale herstellen kann. Nach dem Erkalten ist die Masse leicht polirbar, lässt sich mit Messer und Feile leicht und gut bearbeiten und zeigt vollkommen glatte Oberfläche: auch ist sie leicht an Gewicht und lässt sich dem etwaigen Bedürfniss entsprechend durch erneutes Einlegen in heisses Wasser sehr leicht in veränderte Form bringen — Eigenschaften, die dem beabsichtigten Zweck vollständig entsprechen. Die an und für sich grauweissliche Masse lässt sich durch Eintauchen in spirit. rectificat. und Bleichen im Sonnenlicht in eine leicht gelblichweisse Färbung umwandeln, welche, wenn auch nicht allen Erfordernissen der Aesthetik, so doch mässigen Ansprüchen an dieselben entspricht.

Was die Verfertigung künstlicher Augen betrifft, so soll in Folgendem etwas näher darauf eingegangen werden:

Email ist eine durch Zusatz von Metalloxyden schmelzbar gemachte und durch solche gefärbte Crystallglasmasse. Die Farbe ist nicht nur nach den dazu verwendeten Metallen, sondern auch nach deren Oxidationsstufe verschieden, indem z. B. Gläser roth werden durch Zusatz von Kupferoxydul, grün durch einen solchen von Kupferoxyd, farblos durch Manganoxydul, violett durch Manganoxyd etc. etc.

Die haltbarste Email ist nach Boissonneau Wismuthoxyd mit Kieselsäure, nach andern kieselsaures Natron mit einem Zusatz von Kaolin oder auch phosphorsaurem Kalk, welcher Mischung zur Färbung noch Metalloxyde beigeschmolzen werden.

Die Art der Verfertigung hat sich wohl nach und nach von dem sehr einfachen Kunstauge für Thiere, besonders für Vögel abgeleitet. Diese werden auf folgende Weise aus Glas so gemacht, dass man einen runden Glasstift von bestimmter Farbe an seinem Ende schmilzt und breit drückt und auf die Mitte desselben mittelst eines schwarzen Glasstiftes die runde oder längliche Pupille setzt. Nun wird das Ende eines runden farblosen Glasstiftes angeschmolzen und auf die Iris aufgesetzt. Der erste Stift wird nun abgeschmolzen und statt seiner ein

Stückchen Draht eingeschoben und indem man nun das Auge an dem Drath und zugleich auf der andern Seite an dem Glasstift hält, wird dieser soweit abgeschmolzen, dass auf der Iris nur soviel sitzen bleibt, als zur Bildung der Hornhaut nothwendig ist, welche, solange sie weich ist, durch passendes Andrücken gegen eine Platte gehörig abgerundet wird.

Um nun aber auch die sclera zu bilden, ist die Verfertigung von Glasaugen folgende: Nachdem das Ende einer Röhre von Milchglas vor der Flamme erweicht und plattgedrückt ist, bildet man auf diesem Ende mittelst eines bunten Glasstäbchens die Iris und durch ein schwarzes Stäbchen die Pupille und setzt mittelst eines farblosen Stiftes von schmelzbarem Glas die Hornhaut auf. Nun wird die Röhre vor dem Löthrohr erweicht und ausgezogen und ein sogenannter Spiess gebildet. An diesem und an dem vorderen Stift festgehalten, wird letzterer abgeschmolzen, indem man davon soviel zurücklässt, als zur Bildung der Hornhaut nöthig ist, die man dann vor der Flamme immer neu erweicht auf die angegebene Weise abrundet. Nun wird erst die vorn glühend gemachte Glasröhre aufgeblasen und dadurch eine Kugel gebildet. Alsdann wird nach Erhitzung derselben von einer Seite und Einblasen in dieselbe und dadurch, dass dieses Erhitzen und Aufblasen auch auf der entgegengesetzten Seite geschieht, die Kugel nach beiden Seiten aufgetrieben und so dem uge Adie länglich-runde Form gegeben.

Solche Augen wurden in frühester Zeit, nachdem man den Spiess hinten abgeschmolzen hatte, wenn der Augapfel durch Krankheit oder Kunst hinlänglich verkleinert war, zum Einlegen benützt oder man schmolz hinten soviel weg, dass nur ein hohles Deckelchen übrig blieb, das auch bei grösserem Stumpf zwischen diesen und die Lider gebracht werden konnte. Jetzt werden diese Augen nur noch für Wachsfiguren gebraucht, doch werden für Lebende auch Augen von Schmelz auf diese Weise verfertigt, indem man sich zur Bildung der Iris, um den streifigen Bau derselben darzustellen, doppelfarbiger Stifte bedient. Um nun aber die verschiedene Färbung der Iris und ihren ganzen Bau besser nachzuahmen, und um sie tiefer nach

hinten zu bringen, so dass eine Vorderkammer da zu sein scheint, verfertigt man die Emailaugen folgendermassen:

Auf das breitgedrückte Ende eines farblosen, ganz durchsichtigen Stäbchens von Email setzt man zuerst die Pupille auf und bildet dann mittelst farbiger, dünner und zugespitzter Emailstäbchen die Iris plastisch, indem man sie zeichnet, während die Spitze des Stäbchens schmilzt. So wurden und werden in Paris die guten Augen gebildet. Oder man zeichnet noch genauer, aber freilich mühsamer und zeitraubender mittelst fein geriebenen Schmelzes die Streifen und Kreise der Iris. Geschah dies auf letztere Weise, so werden die verschiedenen Zeichnungen ein und derselben Iris jede für sich eingeschmolzen. Eine vorne zugeschmolzene Emailröhre von der Farbe der sclera wird nun auf angegebene Weise länglich rund aufgeblasen und vorn in der Mitte ein Loch eingeschmolzen, dessen Ränder mittelst eines Stäbchens gleichmässig rund und etwas nach vorn erhaben gedrückt werden, dann wird die Iris mittelst eines aufgesetzten hellen Stäbchens in die Oeffnung des Augapfels eingeschmolzen. Nachdem nun dieser Schmelzstab so abgeschmolzen ist, dass die cornea zurückbleibt, wird diese gehörig abgerundet und der vorspringende Rand der sclera mittelst eines Metallstäbchens geglättet und dieselbe dadurch mit der Hornhaut genau verbunden. Dann werden noch mittelst eines rothen, dünnen, zugespitzten Stäbchens die auf der sclera des menschlichen Auges mehr oder weniger sichtbaren Blutgefässe aufgesetzt. Ist dies geschehen, so wird, indem man das Auge am Spiesse festhält, von dem bulbus hinten das Ueberflüssige abgeschmolzen und dabei dem Auge die gewünschte Form gegeben, indem man zugleich mittelst eines Glasstäbchens von dem erreichten Rand, wo derselbe zuviel hervorragt oder eingebogen werden soll, soviel als nöthig abzieht. Endlich wird das Auge auf ganz heissen Sand gelegt, wo man es nach und nach zugleich mit diesem abkühlen lässt.

Vier Dinge sind es, an denen man ein künstliches Auge, sei es noch so gut und täuschend, sicher als solches beim Lebenden erkennen kann;

1) die gegen Licht reaktionslose Iris;

2) das Gefühl eines harten Körpers bei Berührung mittelst Finger oder Sonde;
3) bei heimlicher, schwacher, etwa mit einer Nadel ausgeführten Berührung Empfindungslosigkeit von Seiten des Patienten;
4) eintretendes Schielen, sobald das normale Auge stark nach aussen oder innen rotirt wird und beruht dieser Umstand auf zu geringer Innervation und Contraktion des musc. rect. internus resp. externus, was ja aus dem Grund, dass der Patient auf dem künstlichen Auge nicht sieht, ganz natürlich ist.

Von den künstlichen Augen sollen die in England verfertigten, die indess nirgends ausführlicher erwähnt werden, am wenigsten, die französischen mehr und am meisten die deutschen springen, was vielleicht von zu rascher Abkühlung oder daher kommt, dass in Deutschland allenthalben Streusand im Gebrauch ist, der sich überall und so auch der Leinwand, die zum Putzen verwendet wird, anhängt. Bisher war nun die Rede nur von den künstlichen Augen, die bei dem Verlust eines Auges an dessen Stelle eingesetzt wurden, also zum Ersatz dienten, allein die künstlichen Augen fanden auch andere Verwendung, sie dienten nämlich zur Belebung von Menschen- und Thierformen um diesen ein lebendigeres Aussehen zu geben.

So hat man schon in den ältesten Zeiten, lange vor der christlichen Zeitrechnung, hölzernen, elfenbeinernen und steinernen Statuen und Büsten künstliche Augen eingesetzt und nach einigen Autoren soll König Ptolemäus Philadelphus von Egypten nach andern Phidias von Athen der Erste gewesen sein, der Statuen solche Augen einsetzen liess oder einsetzte; insbesondere soll gerade die für das Pantheon bestimmte Athene von Phidias mit einer Art Achataugen geschmückt gewesen sein. Dass aber in Wirklichkeit künstliche Augen eingesetzt wurden, dafür sprechen die leeren Augenhöhlen, die sich bei alten Statuen und besonders Büsten vorfinden, wie z. B. bei der des Antonius und anderen in den Gallerien des Louvre in Paris. Für steinerne Statuen und Büsten verwendete man auch wohl farbige Steine zu bronzenen vielleicht sogar farbige Metalle und so hat man

z. B. die alten Götterstatuen mit künstlichen Augen von Silber und Bronce versehen. Bei angemalten Statuen, die ebenfalls in den frühesten Zeiten vorkamen, waren die Augen wahrscheinlich ebenfalls nur gemalt. Dass aber Glasaugen eingelegt worden wären, davon findet sich, obwohl farbiges Glas schon vor 3000 Jahren bekannt war, nach Angabe authentischer Quellen, keine Spur.

Für Anfertigung und Einsetzung künstlicher Augen in Statuen gab es in Rom eigene Handwerker, die man fabros ocularios statuarum nannte.

Zu gleichen Zwecken wurden und werden künstliche Augen noch gebraucht bei beweglichen Figuren, wo sie zuweilen selbst beweglich sind, wie z. B. bei Wachsfiguren, Puppen und ferner bei ausgestopften Thieren; bei diesen scheint die Einsetzung von Augen zuerst in Egypten ausgeübt worden zu sein. Für Puppen Wachsfiguren, Thiere werden aus Glas gefertigte Augen verwendet. Schon den Mumien hat man zuweilen künstliche Augen eingesetzt, denn in Gerhards archäologischem Anzeiger ist gesagt, dass man bei einer am 11. Juni 1850 in London geöffneten Mumie statt der herausgenommenen natürlichen solche von weissem Wachs gefunden habe, deren Pupille von Obsidien gewesen sei. Jedoch muss dieses Einlegen bei Mumien nur sehr selten stattgefunden haben, da Männer, Alterthumsforscher; die hunderte von Mumien gesehen haben, versichern, davon auch nichts gelesen zu haben. Die Thatsache dass nur selten bei Mumien künstliche Augen eingesetzt wurden, erklärt sich übrigens schon aus der religiösen Scheu der Egypter einen Todten anzutasten oder noch weniger selbst in der geringsten Weise zu verstümmeln und ferner macht die ganze Beschaffenheit der Mumien schon an und für sich ein häufiges Vorkommen unwahrscheinlich. Denn es ist das Gesicht, wie der übrige Körper zollhoch mit Binden umwickelt und diese sind noch mit einer Hülle von Papiermaché mit Gyps dicht umschlossen so dass von den Augen überhaupt nichts zu sehen ist und also eine derartige Verschönerung sogar durchaus unnötig und überflüssig war. Von einer allgemeinen Verwendnng künstlicher Angen bei Mumien kann also durchaus keine Rede sein. Was

aber vollends einige Schriftsteller von Glas- oder Email-Augen der Mumien berichten, wird von allen andern Sachkundigen sowohl bei Statuen und lebenden Menschen als auch gerade bei Mumien entschieden in Abrede gestellt. Wahrscheinlich hat zu der Annahme, dass die Mumien gläserne Augen gehabt haben, theils die zweite Umhüllung derselben beigetragen, auf der man die Verstorbenen gemalt und ausgeschnitten fand, wie auf dem Sarkophag des Leipziger archäologischen Museums, in beiden Fällen mit offenen Augen, theils die Glasstücke, welche man daselbst antraf, und endlich vorzüglich wohl die Irisaugen, welche man den Mumien beizugeben pflegte oder doch zuweilen beigab, deren Namen eine solche Verwechslung begünstigt haben mag.

Ausser zur Belebung von Menschen- und Thierformen fanden auch die Kunstaugen oder hier besser Augenmodell genannt Verwendung zur Belehrung und zum Unterrichte; hier sind dieselben Lehrmittel, indem sie etwa über den anatomischen Bau des Auges oder über einen Theil seiner physikalischen Eigenschaften oder über bestimmte Erscheinungen von Krankheitszuständen des Auges Belehrung geben, resp. dieselben veranschaulichen. Solche Modelle finden sich in anatomischen und anderen Sammlungen und sind als Lehrmittel erster Art meist aus Papiermaché, Holz, Elfenbein und wohl am genauesten aus Wachs verfertigt. Der feine Bau des Auges macht es aber unmöglich, dass anatomische Nachbildungen besonders des menschlichen Auges so genau gefertigt würden, dass sie für den Arzt so belehrend wären, sie können daher fast nur dazu dienen, dem Laien einen Begriff vom Bau des Auges zu geben.

Als Lehrmittel zweiter Art, wo sie wenigstens zum Theil durchsichtig sein müssen, tragen sie dazu bei die im Auge herrschenden Gesetze der Optik zur deutlichen Anschauung zu bringen und so die Erklärung mancher physischen Erscheinungen zu erleichtern.

Als Lehrmittel der dritten Art gewähren sie bei Vorlesungen über Augenkrankheiten, wenn man die Krankheitserscheinungen am Lebenden nicht sogleich nachweisen kann, besonders bei

den sogenannten materiellen Krankheiten, grossen Vortheil, indem dadurch wenigstens die dem Gesichtssinn zugänglichen Erscheinungen vieler Krankheitsformen sehr anschaulich gemacht werden können.

Solche Kunstaugen oder Kunstmodelle zu Lehrmitteln wurden schon vor mehr als hundert Jahren in Paris aus gemeinem Glas und werden daselbst jetzt aus Email von den meisten Fabrikanten sehr schön gefertigt. In den medicinischen Schulen zu Paris und Montpellier finden sich vorzügliche Sammlungen der Art, die zum Theil von Künstlern wie Carré, Rho, grössern Theils aber von Hazard-Mirault und Desjardius, dem Vater herrühren. Das erste Kunstmodell zu Lehrzwecken dürfte zwischen 1609 und 1614 von Fabius Hildanus gefertigt worden sein und es wird dasselbe im Museum in Bern aufbewahrt. Der Verfertiger rühmt, dass es den Anatomen Bauhin zufriedengestellt habe und zum Studium der Anatomie sehr dienlich sei. Es war zerlegbar und enthielt in den verschiedenen Schichten das Orbitalfett, die Muskeln, den nerv. optik., Conjunktiva, sclera, cornea, chorioidea, Iris, Glaskörper, Linse.

Endlich sind Kunstmodelle von Augen zu erwähnen, welche die Bewegungen des natürlichen Auges versinnlichen und die vielleicht als automatische Augen bezeichnet werden können, von andern, insbesondere von Ruete, mit dem Namen „Ophthalmotrop“ belegt worden sind. Solche anatomische Augen kommen seit dem 16. Jahrhundert in Spielwerken und Uhren etc. nicht selten vor. Das erste derartige Auge soll in Prag verwendet worden sein.

Am Schluss dieser Arbeit komme ich der angenehmen Pflicht nach, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Rothmund jun. für das mir stets bewiesene Wohlwollen meinen herzlichsten Dank auszusprechen.